

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**



П. С. Казаков

«27» 11 2025 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений
Приборы многофункциональные измерительные SMP**

Методика поверки

МП-НИЦЭ-113-25

г. Москва

2025 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	15
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	15

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на приборы многофункциональные измерительные SMP (далее – приборы), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Селектрик» (ООО «Селектрик»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость прибора к ГЭТ 89-2008 согласно государственной поверочной схеме, утверждённой Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 года № 1706, ГЭТ 88-2014 согласно государственной поверочной схеме, утверждённой Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 года № 668, ГЭТ 153-2025 согласно государственной поверочной схеме, утверждённой Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10.09.2025 № 1932.

1.3 Допускается проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Поверка прибора должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

Примечания:

1. При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов на актуальность на момент применения методики поверки.

2. Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методики следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Проверка электрической прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного (линейного) напряжения переменного тока при частоте 50 Гц	Да	Да	10.1
Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока при частоте 50 Гц	Да	Да	10.2
Определение относительной погрешности измерений коэффициента мощности	Да	Да	10.3
Определение относительной погрешности измерений фазной и суммарной по трем фазам активной, реактивной и полной электрической мощности	Да	Да	10.4
Определение относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии	Да	Да	10.5
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс (25 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые приборы и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от

30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
<p>п. 8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) р.10 Определение метрологических характеристик</p>	<p>Эталоны единицы переменного напряжения, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706. Средства измерений фазного переменного напряжения в диапазоне измерений: от 10 до 480 В при частоте 50 Гц. Эталоны единицы силы переменного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 17.03.2022 г. № 668. Средства измерений силы переменного тока в диапазоне измерений от 0,1 до 10 А при частоте 50 Гц. Эталоны единицы электрической мощности, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 10.09.2025 № 1932. Средства измерений электро-энергетических величин на частоте переменного тока 50 Гц при фазном напряжении переменного тока от 10 до 480 В, силе переменного тока от 0,1 до 10 А, коэффициенте мощности от 0 до 1.</p>	<p>Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор-3.1КМ», модификация «Энергомонитор-3.1КМ» П-02-010-3-0-50-1000К10, рег. № 52854-13</p>
Вспомогательные средства поверки		
<p>п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)</p>	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +20 °С до +30 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ±1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ±3 %.</p>	<p>Термогигрометр электронный «CENTER» модели 313, рег. № 22129-09</p>
<p>п. 8.4 Определенные электрические</p>	<p>Средства измерений напряжения переменного тока с диапазоном</p>	<p>Установка для проверки параметров электрической</p>

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
ской прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	формирования напряжения переменного тока до 2 кВ, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0.01 \cdot U + 5)$ В.	безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
п. 8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) р.10 Определение метрологических характеристик	Источники с диапазоном воспроизведений фазного напряжения переменного тока от 10 до 480 В, диапазоном воспроизведений силы переменного тока от 0,005 до 10 А, на частоте переменного тока 50 Гц.	Источник переменного тока и напряжения трехфазный программируемый «Энергоформа-3.3-100» (совместно с блоком трехфазным преобразователя напряжения РЕТ-ТН для воспроизведений напряжения переменного тока свыше 268 В)
п. 8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) р. 9 Проверка программного обеспечения средства измерений р. 10 Определение метрологических характеристик	Источники постоянного (переменного) тока с диапазоном воспроизведения напряжения постоянного (переменного) тока от 0 до 220 В (при частоте 50 Гц).	Источник питания постоянного (переменного) тока
	Средства измерений напряжения постоянного (переменного) тока 220 В (при частоте 50 Гц), с пределами допускаемой относительной погрешности измерений ± 1 %.	Мультиметр цифровой Fluke 87V, рег. № 33404-12
	Регистрация излучения оптического импульсного выхода с частотой, пропорциональной измеряемой мощности в диапазоне постоянной счетчика от от 1000 до 6400 имп./кВт·ч [имп./квар·ч]	Устройство фотосчитывающее УФС
	Регистрация импульсов с импульсного выхода с частотой, пропорциональной измеряемой мощности в диапазоне постоянной счетчика от от 1000 до 6400 имп./кВт·ч [имп./квар·ч]	Пульт формирования импульсов ПФИ
	Скорость передачи данных от 300 до 9600 бод	Преобразователь интерфейса RS-485
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые приборы и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Прибор допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид прибора соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите прибора от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и прибор допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, прибор к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый прибор и на применяемые средства поверки;
- выдержать прибор в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

8.1 Контроль условий поверки

Провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование прибора

Опробование прибора проводить в следующей последовательности:

- 1) подключить прибор к источнику питания постоянного (переменного) тока;
- 2) подать напряжение питания постоянного (переменного) тока (дополнительно контролируя напряжение питания мультиметром цифровым Fluke 87V (далее – Fluke 87V));
- 3) проверить функционирование кнопок и светодиодных индикаторов на передней панели прибора, жидкокристаллического дисплея (далее – ЖКИ).

8.3 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 действующим значением испытательного напряжения 2 кВ синусоидальной формы частотой 50 Гц в течение 1 минуты между всеми соединенными цепями тока и напряжения, а также вспомогательными цепями и «землей». «Землей» считать металлическую проводящую фольгу, охватывающую прибор.

Прибор допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании подтверждено функционирование кнопок, светодиодных индикаторов и ЖКИ, во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводить путем сличения идентификационных данных ПО, указанных в описании типа на прибор, с идентификационными данными ПО, считанными с прибора, в следующей последовательности:

1) Подать питание на прибор.

2) Сличить идентификационные данные ПО, считанные в разделе меню «Information» для модификации SMP-53A-E или «Info» для модификации SMP-53A, с идентификационными данными ПО, указанными в описании типа.

Прибор допускается к дальнейшей поверке, если идентификационные данные программного обеспечения соответствует идентификационным данным, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного (линейного) напряжения переменного тока при частоте 50 Гц проводить в следующей последовательности:

1) собрать схему, приведенную на рисунке 1, подключив к прибору источник питания постоянного (переменного) тока (далее – источник питания) и подключив прибор к поверочной установке, состоящей из прибора электроизмерительного эталонного многофункционального «Энергомонитор-3.1КМ» и источника переменного тока и напряжения трехфазного программируемого «Энергоформа-3.3-100» (совместно с блоком трехфазным преобразователя напряжения РЕТ-ТН) (далее – поверочная установка);

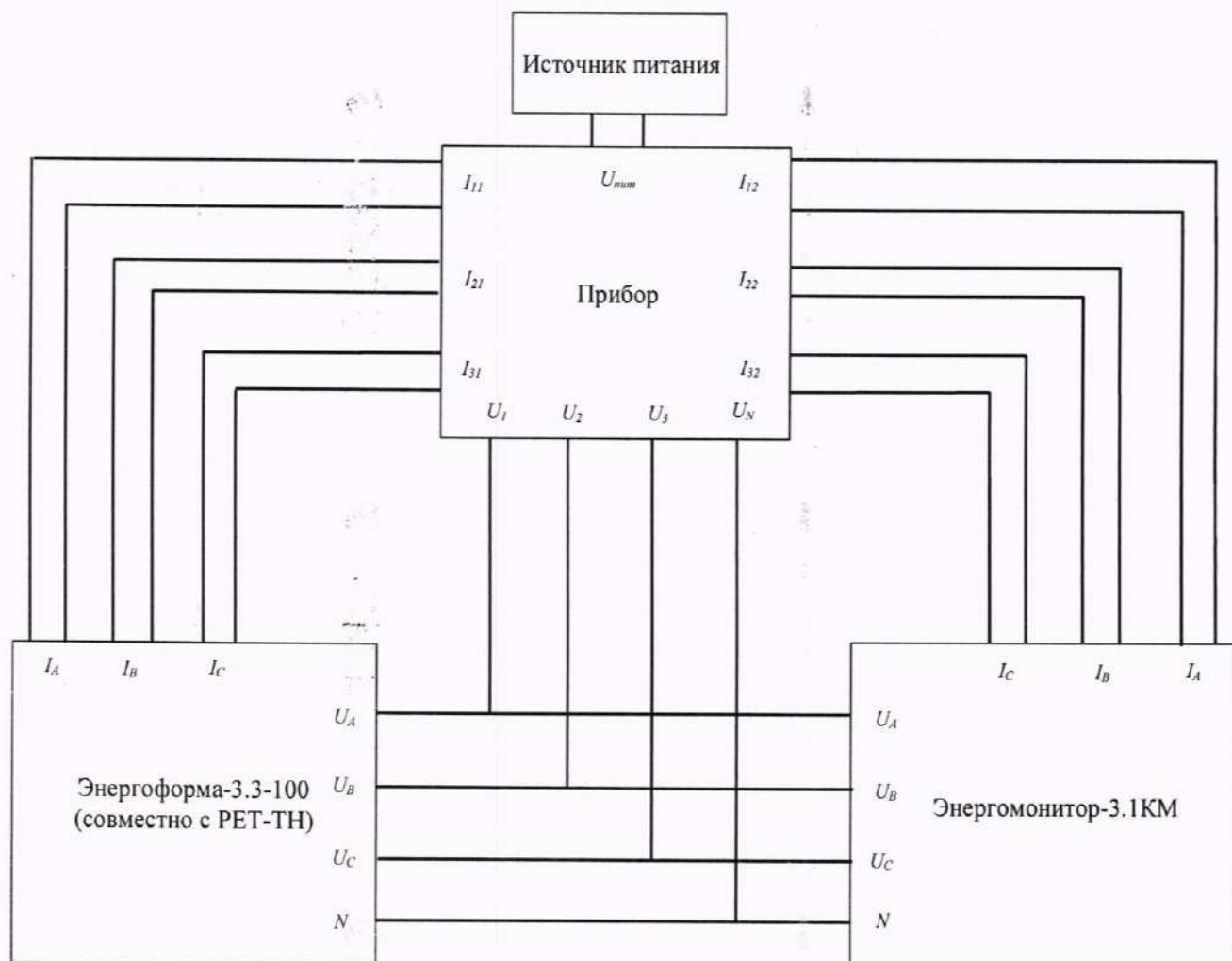


Рисунок 1 – Схема подключения

2) подать напряжение питания переменного/постоянного тока на прибор (дополнительно контролируя напряжение питания мультиметром цифровым Fluke 87V).

3) последовательно воспроизвести с поверочной установки пять значений фазного (линейного) напряжения переменного тока, соответствующих значениям от 0 % до 10 %, от 20 % до 30 %, от 45 % до 55 %, от 70 % до 80 %, от 95 % до 100 % диапазона измерений фазного (линейного) напряжения переменного тока;

4) зафиксировать 5 значений фазного (линейного) напряжения переменного тока, измеренные прибором, для каждого воспроизводимого сигнала с поверочной установки, затем рассчитать среднее арифметическое полученных значений;

5) рассчитать погрешности по формуле (1), приведенной в разделе 11.

10.2 Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока при частоте 50 Гц проводить в следующей последовательности:

1) собрать схему, приведенную на рисунке 1, подключив к прибору источник питания и подключив поверочную установку;

2) подать напряжение питания переменного/постоянного тока на прибор (дополнительно контролируя напряжение питания Fluke 87V);

3) последовательно воспроизвести с поверочной установки пять среднеквадратических значений силы переменного тока, соответствующих значениям от 0 % до 10 %, от 20 % до 30 %, от 45 % до 55 %, от 70 % до 80 %, от 95 % до 100 % диапазона измерений силы переменного тока;

4) Для модификации SMP-53A выполнить требования п. 3) на двух диапазонах измерений среднеквадратических значений силы переменного тока – от 0,1 до 1,2 А и от 0,5 до 6 А;

5) зафиксировать среднеквадратические значения силы переменного тока, измеренные поверочной установкой и прибором;

6) рассчитать погрешности по формуле (1), приведенной в разделе 11.

10.3 Определение относительной погрешности измерений коэффициента мощности проводить в следующей последовательности:

1) собрать схему, приведенную на рисунке 1, подключив к прибору источник питания и подключив поверочную установку;

2) подать напряжение питания переменного/постоянного тока на прибор (дополнительно контролируя напряжение питания Fluke 87V);

3) последовательно воспроизвести с поверочной установки пять значений коэффициента мощности, представленных в таблице 3;

Таблица 3 – Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$

Значение коэффициента мощности $\cos\varphi$	Значение фазового угла между напряжением и током, соответствующее $\cos\varphi$, °	Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока, А	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$, %
0,000	90	100	1	±0,5
0,500	60			
0,707	45			
0,866	30			
1,000	0			

4) зафиксировать значения коэффициента мощности, измеренные поверочной установкой и прибором;

5) рассчитать погрешности по формуле (1), приведенной в разделе 11.

10.4 Определение относительной погрешности измерений фазной и суммарной по трем фазам активной, реактивной и полной электрической мощности проводить в следующей последовательности:

1) собрать схему, приведенную на рисунке 1, подключив к прибору источник питания и подключив поверочную установку;

2) подать напряжение питания переменного/постоянного тока на прибор (дополнительно контролируя напряжение питания Fluke 87V);

3) последовательно воспроизвести с поверочной установки сигналы в соответствии с таблицами 4, 5, 6;

Таблица 4 – Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений фазной и суммарной по трем фазам активной электрической мощности

№ п/п	Значение силы переменного тока, А	Значение коэффициента мощности $\cos\varphi$	Значение напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений фазной и суммарной по трем фазам активной электрической мощности, %
для модификации SMP-53A				
1	0,1	0,25	$U_{\text{ф.ном}}$	$\pm 0,5$
2	1			
3	1,2			
4	0,1	0,5		
5	1			
6	1,2			
7	0,1	1,0		
8	1			
9	1,2			
10	0,5	0,25	$U_{\text{ф.ном}}$	$\pm 0,5$
11	5			
12	6			
13	0,5	0,5		
14	5			
15	6			
16	0,5	1,0		
17	5			
18	6			
для модификации SMP-53A-E				
19	0,5	0,25	$U_{\text{ф.ном}}$	$\pm 0,5$
20	5			
21	10			
22	0,5	0,5		
23	5			
24	10			
25	0,5	1,0		
26	5			
27	10			

Таблица 5 – Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений фазной и суммарной по трем фазам реактивной электрической мощности

№ п/п	Значение силы переменного тока, А	Значение коэффициента мощности $\sin\varphi$	Значение напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений фазной и суммарной по трем фазам реактивной электрической мощности, %
для модификации SMP-53A				
1	0,1	0,25	$U_{ф.ном}$	$\pm 0,5$
2	1			
3	1,2			
4	0,1	0,5		
5	1			
6	1,2			
7	0,1	1,0		
8	1			
9	1,2			
10	0,5	0,25		
11	5			
12	6			
13	0,5	0,5		
14	5			
15	6			
16	0,5	1,0		
17	5			
18	6			
для модификации SMP-53A-E				
19	0,5	0,25	$U_{ф.ном}$	$\pm 0,5$
20	5			
21	10			
22	0,5	0,5		
23	5			
24	10			
25	0,5	1,0		
26	5			
27	10			

Таблица 6 – Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений фазной и суммарной по трем фазам полной электрической мощности

№ п/п	Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений фазной и суммарной по трем фазам полной электрической мощности, %
для модификации SMP-53A			
1	0,1	$U_{ф.ном}$	$\pm 0,5$
2	1		
3	1,2		
4	0,5	$U_{ф.ном}$	$\pm 0,5$
5	5		
6	6		

№ п/п	Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений фазной и суммарной по трем фазам полной электрической мощности, %
для модификации SMP-53A-E			
7	0,5	$U_{ф.ном}$	$\pm 0,5$
8	5		
9	10		

4) зафиксировать значения фазной и суммарной по трем фазам активной, реактивной и полной электрической мощности, измеренные поверочной установкой и прибором;

5) рассчитать погрешности по формуле (1), приведенной в разделе 11.

10.5 Определение относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии проводить в следующей последовательности:

1) собрать схему, приведенную на рисунке 1, подключив к прибору источник питания и подключив поверочную установку;

2) подать напряжение питания переменного/постоянного тока на прибор (дополнительно контролируя напряжение питания Fluke 87V);

3) последовательно воспроизвести с поверочной установки сигналы в соответствии с таблицами 7 - 10;

Таблица 7 – Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений активной электрической энергии при симметричной трехфазной нагрузке для класса точности 0,5S

№ п/п	Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\cos\phi$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
для модификации SMP-53A				
1	0,1	$U_{ф.ном}$	1,0	$\pm 0,5$
2	1			$\pm 0,5$
3	1,2			$\pm 0,5$
4	0,1		0,5 (при индуктивной нагрузке) и 0,8 (при емкостной нагрузке)	$\pm 0,6$
5	1			$\pm 0,6$
6	1,2			$\pm 0,6$
7	0,5	$U_{ф.ном}$	1,0	$\pm 0,5$
8	5			$\pm 0,5$
9	6			$\pm 0,5$
10	0,5		0,5 (при индуктивной нагрузке) и 0,8 (при емкостной нагрузке)	$\pm 0,6$
11	5			$\pm 0,6$
12	6			$\pm 0,6$
для модификации SMP-53A-E				
13	0,5	$U_{ф.ном}$	1,0	$\pm 0,5$
14	5			$\pm 0,5$
15	10			$\pm 0,5$
16	0,5		0,5 (при индуктивной нагрузке) и 0,8 (при емкостной нагрузке)	$\pm 0,6$
17	5			$\pm 0,6$
18	10			$\pm 0,6$

Таблица 8 – Испытательные сигналы относительной погрешности измерений активной электрической энергии при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения для класса точности 0,5S

№ п/п	Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
для модификации SMP-53A				
1	0,1	$U_{ф.ном}$	1,0	$\pm 0,6$
2	1			
3	1,2			
4	0,1		0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$
5	1			
6	1,2			
7	0,5	$U_{ф.ном}$	1,0	$\pm 0,6$
8	5			
9	6			
10	0,5		0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$
11	5			
12	6			
для модификации SMP-53A-E				
13	0,5	$U_{ф.ном}$	1,0	$\pm 0,6$
14	5			
15	10			
16	0,5		0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$
17	5			
18	10			

Таблица 9 – Испытательные сигналы относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии при симметричной трехфазной нагрузке для класса точности 2

№ п/п	Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\sin\varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
для модификации SMP-53A				
1	0,1	$U_{ф.ном}$	1,0	$\pm 2,0$
2	1			$\pm 2,0$
3	1,2			$\pm 2,0$
4	0,1		0,5	$\pm 2,0$
5	1			$\pm 2,0$
6	1,2			$\pm 2,0$
7	0,1		0,25	$\pm 2,5$
8	1			$\pm 2,5$
9	1,2			$\pm 2,5$
10	0,5	$U_{ф.ном}$	1,0	$\pm 2,0$
11	5			$\pm 2,0$
12	6			$\pm 2,0$
13	0,5		0,5	$\pm 2,0$
14	5			$\pm 2,0$
15	6			$\pm 2,0$

№ п/п	Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\sin\varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
16	0,5		0,25	$\pm 2,5$
17	5			$\pm 2,5$
18	6			$\pm 2,5$
для модификации SMP-53A-E				
19	0,5	$U_{ф.ном}$	1,0	$\pm 2,0$
20	5			$\pm 2,0$
21	10			$\pm 2,0$
22	0,5		0,5	$\pm 2,0$
23	5			$\pm 2,0$
24	10			$\pm 2,0$
25	0,5		0,25	$\pm 2,5$
26	5			$\pm 2,5$
27	10			$\pm 2,5$

Таблица 10 – Испытательные сигналы относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения для класса точности 2

№ п/п	Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\sin\varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
для модификации SMP-53A				
1	0,1	$U_{ф.ном}$	1,0	$\pm 3,0$
2	1			
3	1,2			
4	0,1		0,5	
5	1			
6	1,2			
7	0,5	$U_{ф.ном}$	1,0	$\pm 3,0$
8	5			
9	6			
10	0,5		0,5	
11	5			
12	6			
для модификации SMP-53A-E				
13	0,5	$U_{ф.ном}$	1,0	$\pm 3,0$
14	5			
15	10			
16	0,5			
17	5		0,5	
18	10			

4) зафиксировать значения относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии, полученные на поверочной установке.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Расчет относительной погрешности измерений проводить по формуле (1):

$$\varphi = \frac{X_n - X_э}{X_э} \cdot 100, \quad (1)$$

где X_n – значение физической величины, измеренное прибором;

$X_э$ – значение физической величины, измеренное поверочной установкой.

Прибор подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

– полученные значения относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного (линейного) напряжения переменного тока при частоте 50 Гц, среднеквадратических значений силы переменного тока при частоте 50 Гц, коэффициента мощности, фазной и суммарной по трем фазам активной, реактивной и полной электрической мощности, активной и реактивной электрической энергии не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда прибор не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку прибора прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки прибора подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измеряемых величин выполнена поверка.

12.3 По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда прибор подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт прибора записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.4 По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда прибор не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.5 Протоколы поверки прибора оформляются по произвольной форме.

Технический директор ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Специалист ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



Казаков П. С.

Гущин А. Р.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики приборов

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	SMP-53A	SMP-53A-E
Номинальное среднеквадратическое значение фазного $U_{ф.ном}$ (линейного $U_{л.ном}$) напряжения переменного тока, В	220 (380)	400 (690)
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного $U_{ф.ном}$ (линейного $U_{л.ном}$) напряжения переменного тока при частоте 50 Гц, В	от 30 до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$ ($U_{л.ном}$)	от 10 до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$ ($U_{л.ном}$)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного $U_{ф.ном}$ (линейного $U_{л.ном}$) напряжения переменного тока при частоте 50 Гц, %	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$
Номинальное среднеквадратическое значение силы переменного тока $I_{ном}$, А	1; 5	5
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока при частоте 50 Гц, А	от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$	от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока при частоте 50 Гц, %	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
Диапазон измерений коэффициента мощности	от 0 до 1	от 0 до 1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
Диапазон измерений фазной и суммарной по трем фазам активной электрической мощности, Вт	от 30 до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$ ($U_{л.ном}$) от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ $0 \leq \cos\varphi \leq 1$	от 10 до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$ ($U_{л.ном}$) от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0 \leq \cos\varphi \leq 1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений фазной и суммарной по трем фазам активной электрической мощности, %	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
Диапазон измерений фазной и суммарной по трем фазам реактивной электрической мощности, вар	от 30 до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$ ($U_{л.ном}$) от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ $0 \leq \sin\varphi \leq 1$	от 10 до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$ ($U_{л.ном}$) от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$ $0 \leq \sin\varphi \leq 1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений фазной и суммарной по трем фазам реактивной электрической мощности, %	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
Диапазон измерений фазной и суммарной по трем фазам полной электрической мощности, В·А	от 30 до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$ ($U_{л.ном}$) от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$	от 10 до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$ ($U_{л.ном}$) от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $2 \cdot I_{ном}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений фазной и суммарной по трем фазам полной электрической мощности, %	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
Классы точности приборов при измерении активной электрической энергии	0,5S	0,5S
Диапазон измерений активной электрической энергии,	от 30 до	от 10 до

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	SMP-53A	SMP-53A-E
Вт·ч	$1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}} (U_{\text{л.ном}})$ от $0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ $0 \leq \cos\varphi \leq 1$	$1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}} (U_{\text{л.ном}})$ от $0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ до $2 \cdot I_{\text{ном}}$ $0 \leq \cos\varphi \leq 1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %	приведены в таблицах А.2, А.3	приведены в таблицах А.2, А.3
Классы точности приборов при измерении реактивной электрической энергии	2	2
Диапазон измерений реактивной электрической энергии, вар·ч	от 30 до $1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}} (U_{\text{л.ном}})$ от $0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ $0 \leq \sin\varphi \leq 1$	от 10 до $1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}} (U_{\text{л.ном}})$ от $0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ до $2 \cdot I_{\text{ном}}$ $0 \leq \sin\varphi \leq 1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, %	приведены в таблицах А.4, А.5	приведены в таблицах А.4, А.5

Таблица А.2 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии при симметричной трехфазной нагрузке для класса точности 0,5S

Значение силы переменного тока, А	Значение фазного напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}} (2 \cdot I_{\text{ном}})^*$	$U_{\text{ф.ном}}$	1,0	$\pm 0,5$
$0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}} (2 \cdot I_{\text{ном}})^*$		0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,6$
		0,8 (при емкостной нагрузке)	$\pm 0,6$
*Для модификации SMP-53A-E.			

Таблица А.3 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения для класса точности 0,5S

Значение силы переменного тока, А	Значение фазного напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}} (2 \cdot I_{\text{ном}})^*$	$U_{\text{ф.ном}}$	1,0	$\pm 0,6$
$0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}} (2 \cdot I_{\text{ном}})^*$		0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$
*Для модификации SMP-53A-E.			

Таблица А.4 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии при симметричной трехфазной нагрузке для класса точности 2

Значение силы переменного тока, А	Значение фазного напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\sin\varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} (2 \cdot I_{\text{НОМ}})^*$	$U_{\text{ф.НОМ}}$	1,0	$\pm 2,0$
$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} (2 \cdot I_{\text{НОМ}})^*$		0,5	$\pm 2,0$
$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} (2 \cdot I_{\text{НОМ}})^*$		0,25	$\pm 2,5$
*Для модификации SMP-53А-Е.			

Таблица А.5 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической энергии при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения для класса точности 2

Значение силы переменного тока, А	Значение фазного напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\sin\varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} (2 \cdot I_{\text{НОМ}})^*$	$U_{\text{ф.НОМ}}$	1,0	$\pm 3,0$
$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} (2 \cdot I_{\text{НОМ}})^*$		0,5	$\pm 3,0$
*Для модификации SMP-53А-Е.			